

(11)Publication number: 06053341

(43)Date of publication of application: 25.02.1994

(51)Int.Cl.

H01L 23/04



(21)Application number: 04206863 (71)Applicant: MITSUBISHI MATERIALS CORP

(22)Date of filing: 03.08.1992 (72)Inventor: HAYASHI AKIRA  
MORIWAKA YASUSHI

(54) CLAD CAP FOR SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent a decrease in heat-cyclic characteristics even with a smaller marginal space overlapped with a package, by using inner and outer face layers with a given thickness along with a total plate thickness not more than a given value.

CONSTITUTION: A clad cap for a semiconductor device has a three-layer structure including a core layer 8 made of iron-nickel-based alloy, an inner face layer 10 made of nickel-based material, and an outer face layer 9 made of stainless steel. The total plate thickness (T) of these three layers is made 0.1 to 0.3mm, and both the inner face layer 10<sup>(N)</sup> and the outer face layer 9<sup>(G)</sup> have a thickness ~~(G)~~ of 0.02 to 0.1T and a G/N ratio of 0.2 to 5.0. Since the temperature of the clad cap is changeable according to an environmental temperature change, thermal stress between the clad cap and the package can be reduced, and thereby heat-cyclic characteristics can be remarkably improved. Moreover, a coefficient of thermal expansion of the clad cap can be made almost equal to that of the package.

TO THE JAPANESE PATENT OFFICE  
JUL 27 1998  
JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-53341

(43)公開日 平成 6 年(1994) 2月25日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 L 23/04

識別記号

G

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-206863

(22)出願日 平成 4 年(1992) 8 月 3 日

(71)出願人 000006264

三菱マテリアル株式会社

東京都千代田区大手町 1 丁目 5 番 1 号

(72)発明者 林 明

兵庫県三田市テクノパーク十二番の六 三

菱マテリアル株式会社三田工場内

(72)発明者 森若 靖

兵庫県三田市テクノパーク十二番の六 三

菱マテリアル株式会社三田工場内

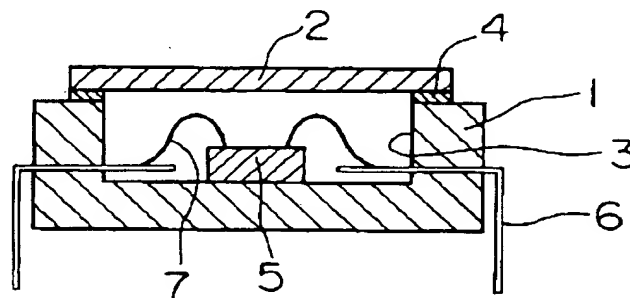
(74)代理人 弁理士 志賀 正武 (外 2 名)

(54)【発明の名称】 半導体装置用クラッドキャップ

(57)【要約】

【目的】 パッケージとの重なり代が小さくなくても、いわゆるヒートサイクル性が低下しないクラッドキャップを提供することを目的とする。

【構成】 鉄とニッケルとを主成分とする合金材料からなる心材層と、この心材層の前記パッケージ側の表面に形成され、ニッケルを主成分とする材料からなる内表面層と、前記心材層における前記内表面層とは反対側の表面に形成され、ステンレス鋼からなる外表面層との3層構造をなし、前記心材層、内表面層及び外表面層との合計板厚Tが0.1～0.3mmであり、前記内表面層の板厚Nと外表面層の板厚Gとが(0.02～0.1)Tで、かつ、前記G/Nが、0.2～5.0であることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体素子が装着されたパッケージの凹部を覆ってはんだ付けされる薄板状の半導体装置用クラッドキャップであって、鉄を主成分とする合金材料からなる心材層と、この心材層の前記パッケージ側の表面に形成され、ニッケルを主成分とする材料からなる内表面層と、前記心材層における前記内表面層とは反対側の表面に形成され、ステンレス鋼からなる外表面層との3層構造をなし、前記心材層、内表面層及び外表面層との合計板厚Tが0.1~0.3mmであり、前記内表面層の板厚Nと外表面層の板厚Gとが(0.02~0.1)Tで、かつ、前記G/Nが、0.2~5.0であることを特徴とする半導体装置用クラッドキャップ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体素子が装着されたパッケージの凹部を覆ってはんだ付けされる薄板状の半導体装置用クラッドキャップ（以下、単にクラッドキャップという。）に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図1に示すように、従来のクラッドキャップ2は、セラミック製のパッケージ1に形成された凹部3を覆って、はんだ4により前記凹部3内の気密性を保持するように装着されている。図中5は、半導体素子（半導体チップ）であり、6はリードフレームであり、7は、リードフレーム6と半導体素子5とを結線する金線である。

【0003】 前記クラッドキャップ2としては、図3に示すように、心材層8と内表面層10と外表面層9とからなる3層構造をしたものがある。ここで、前記心材層8にはFe合金が採用され、前記内表面層にはNi等が採用され、外表面層にはオーステナイト系ステンレスが採用されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、近年、半導体素子5が大型化する傾向にあるが、パッケージ1の外形寸法を大きくすることは避けなければならないので、図2に示すように、前記パッケージ1とクラッドキャップ2との重なり代が小さくなりつつある。

【0005】 しかしながら、このようにパッケージ1とクラッドキャップ2との重なり代が小さくなると、半導体装置が温度が繰り返し変化する環境に置かれたときの前記凹部3内の気密性の保持（いわゆるヒートサイクル性）が低下するといった欠陥が多発する。

【0006】 本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、パッケージとの重なり代が小さくなくても、いわゆるヒートサイクル性が低下しないクラッドキャップを提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明のクラッドキャ

ップは、鉄を主成分とする合金材料からなる心材層と、この心材層の前記パッケージ側の表面に形成され、ニッケルを主成分とする材料からなる内表面層と、前記心材層における前記内表面層とは反対側の表面に形成され、ステンレス鋼からなる外表面層との3層構造をなし、前記心材層、内表面層及び外表面層との合計板厚Tが0.1~0.3mmであり、前記内表面層の板厚Nと外表面層の板厚Gとが(0.02~0.1)Tで、かつ、前記G/Nが、0.2~5.0であることを特徴とする。

## 【0008】

【作用】 本発明のクラッドキャップによれば、合計板厚が0.3mm以下であるので、環境の温度の変化に追従してクラッドキャップの温度が変化し、クラッドキャップとパッケージとの間に生ずる熱応力が低減され、もって、いわゆるヒートサイクル性を著しく向上させることができる。

【0009】 また、前記内表面層の板厚Nと外表面層の板厚Gとが(0.02~0.1)Tで、かつ、前記G/Nが、0.2~5.0であるようにしたので、クラッドキャップ自体の熱膨張係数を、パッケージの熱膨張係数とほぼ等しくすることができ、クラッドキャップとパッケージとの間に生ずる熱応力を低減することができ、いわゆるヒートサイクル性を著しく向上させることができる。

## 【0010】

【実施例】 以下に、表を参照して本発明の実施例のクラッドキャップについて詳しく説明する。

【0011】 まず、本実施例のクラッドキャップの製造方法を示す。心材層となる42アロイ（コパール）製の薄板（板厚は後述するように適宜のものを使用する。）の一表面に、外表面層となるSUS304製の薄板（その板厚Gは後述する表1中に示すようなものとする。）を接合する。さらに、前記42アロイ製の薄板の他表面に内表面層となるLC-Ni製の薄板（同様にその板厚Nは後述する表1中に示すようなものとする。）を接合する。そして、このように3層構造となったものを、プレス等により所定の寸法に打ち抜いてクラッドキャップを製造する。

【0012】 このように、得られたクラッドキャップを、従来と同様に、アルミナ製のパッケージにはんだを用いて取り付けて、半導体装置を得る。なお、クラッドキャップとパッケージとの重なり代は、従来品の2mmよりも条件的に厳しい0.5mmとした。

【0013】 このようにして得られた半導体装置にヒートサイクル試験を施して、本実施例のクラッドキャップによる気密性の保持性能を試験した。なお、このヒートサイクル試験の条件は、-65℃から150℃の間を1時間で昇温・降温させる1サイクルを、1000サイクルまで繰り返したものである。

【0014】 試験結果を、表1及び表2に示す。なお、

表1は試験に使用したクラッドキャップの仕様とヒート  
サイクル試験合否を示すもので、表2は表1に示した試  
料の100サイクル毎における不合格数を示すものであ\*  
【0015】  
【表1】

		合計板厚 T(n.m)	外表面層の 板厚 G(μm)	内表面層の 板厚 N(μm)	$\frac{G}{N}$	ヒート サイクル 試験合否
			$\frac{G}{T \times 1000}$	$\frac{N}{T \times 1000}$		
実 施 例	1	0.20	16 0.08	19 0.095	0.842	合格
	2	0.20	50 0.25	50 0.25	1.000	合格
	3	0.20	10 0.05	10 0.05	1.000	合格
	4	0.30	20 0.067	20 0.067	1.000	合格
	5	0.30	50 0.17	50 0.17	1.000	合格
	6	0.30	10 0.03	10 0.03	1.000	合格
	7	0.30	50 0.17	10 0.03	5.000	合格
	8	0.30	45 0.15	15 0.05	3.000	合格
	9	0.30	10 0.03	50 0.17	0.200	合格
比 較 例	1	0.40	20 0.05	20 0.05	1.000	不合格
	2	0.50	40 0.08	48 0.096	0.833	不合格
	3	0.30	55 0.18	60 0.20	0.917	不合格
	4	0.20	8 0.04	5 0.03	1.600	不合格

【0016】

※ ※【表2】

サイクル 数	実施例									比較例				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0
400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	3	0
500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	5	0
600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	—	0	—	0
700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	—	1	—	4
800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	1	—	0
900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	0	—	0
1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	1	—	0

【0017】このように、表1及び表2に示すように、  
前記心材層、内表面層及び外表面層との合計板厚Tが  
0.1~0.3mmであり、前記内表面層の板厚Nと外  
表面層の板厚Gとが(0.02~0.1)Tで、かつ、  
前記G/Nが、0.2~5.0であるとき、1000サ  
イクルのヒートサイクル試験に終了まで気密性が確保さ  
50

れることが判明した。

# 【0018】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のクラッドキャップによれば、半導体素子が装着されたパッケージの凹部を覆ってはんだ付けされる薄板状の半導体装置用クラッドキャップであって、鉄とニッケルとを主成分とする合金材料からなる心材層と、この心材層の前記パッケージ側の表面に形成され、ニッケルを主成分とする材料からなる内表面層と、前記心材層における前記内表面層とは反対側の表面に形成され、ステンレス鋼からなる外表面層との3層構造をなし、前記心材層、内表面層及び外表面層との合計板厚 $T$ が $0.1 \sim 0.3 \text{ mm}$ であり、前記内表面層の板厚 $N$ と外表面層の板厚 $G$ とが $(0.02 \sim 0.1) T$ で、かつ、前記 $G/N$ が、 $0.2 \sim 5.0$ であるので、以下のような効果を有する。

【0019】合計板厚が $0.3 \text{ mm}$ 以下であるので、環境の温度の変化に追従してクラッドキャップの温度が変化し、クラッドキャップとパッケージとの間に生ずる熱応力が低減され、もって、いわゆるヒートサイクル性を著しく向上させることができる。

【0020】また、前記内表面層の板厚 $N$ と外表面層の

板厚 $G$ とが $(0.02 \sim 0.1) T$ で、かつ、前記 $G/N$ が、 $0.2 \sim 5.0$ であるようにしたので、クラッドキャップ自体の熱膨張係数を、パッケージの熱膨張係数とほぼ等しくすることができ、クラッドキャップとパッケージとの間に生ずる熱応力を低減することができ、いわゆるヒートサイクル性を著しく向上させることができる。

# 【図面の簡単な説明】

【図1】従来のクラッドキャップを用いた半導体装置を示す断面図である。

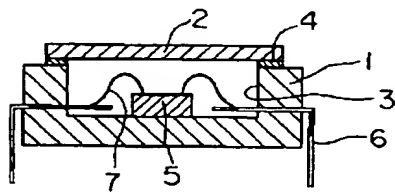
【図2】従来のクラッドキャップとパッケージとの重なり代の大小を説明するための説明図である。

【図3】従来のクラッドキャップを用いた半導体装置の一部を示す拡大断面図である。

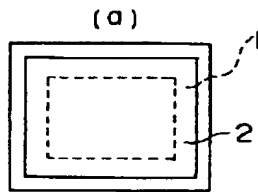
# 【符号の説明】

- 1 パッケージ
- 2 クラッドキャップ
- 3 凹部
- 4 はんだ
- 5 半導体素子

【図1】



【図2】



【図3】

